

# KOM GODT I GANG MED COBOTS

10 enkle trin





# KOM GODT I GANG MED COBOTS

Omkostningseffektive, sikre og fleksible kollaborative robotter, eller cobots, gør automatisering nemmere end nogensinde, selv for små og mellemstore virksomheder. Men selvom cobots kan klare fantastisk mange forskellige typer operationer, er der jobs, som giver mere mening at automatisere end andre. Dette gælder især, hvis du netop er kommet i gang – og det er derfor, at vi har lavet denne enkle 10-trins guide.

## CHECK DIT COBOT-O-METER

Er dette første gang, du implementerer cobots? Led efter processer, som primært ligger i den simple ende af skalaen. Nogle få komplekse elementer er fint, men hvis de fleste af dine svar ligger i den avancerede ende, så er der grund til at tænke over dette. En cobot kan bestemt stadig automatisere din process, men du vil måske have behov for hjælp fra en systemintegrator eller en anden ressource.



### Cobot-o-meter



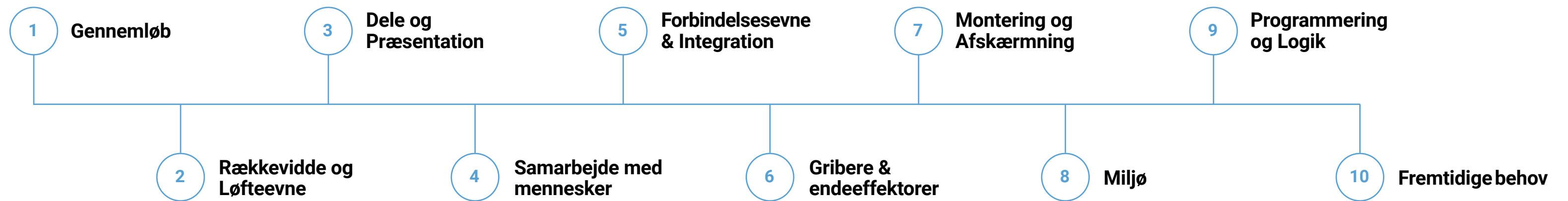
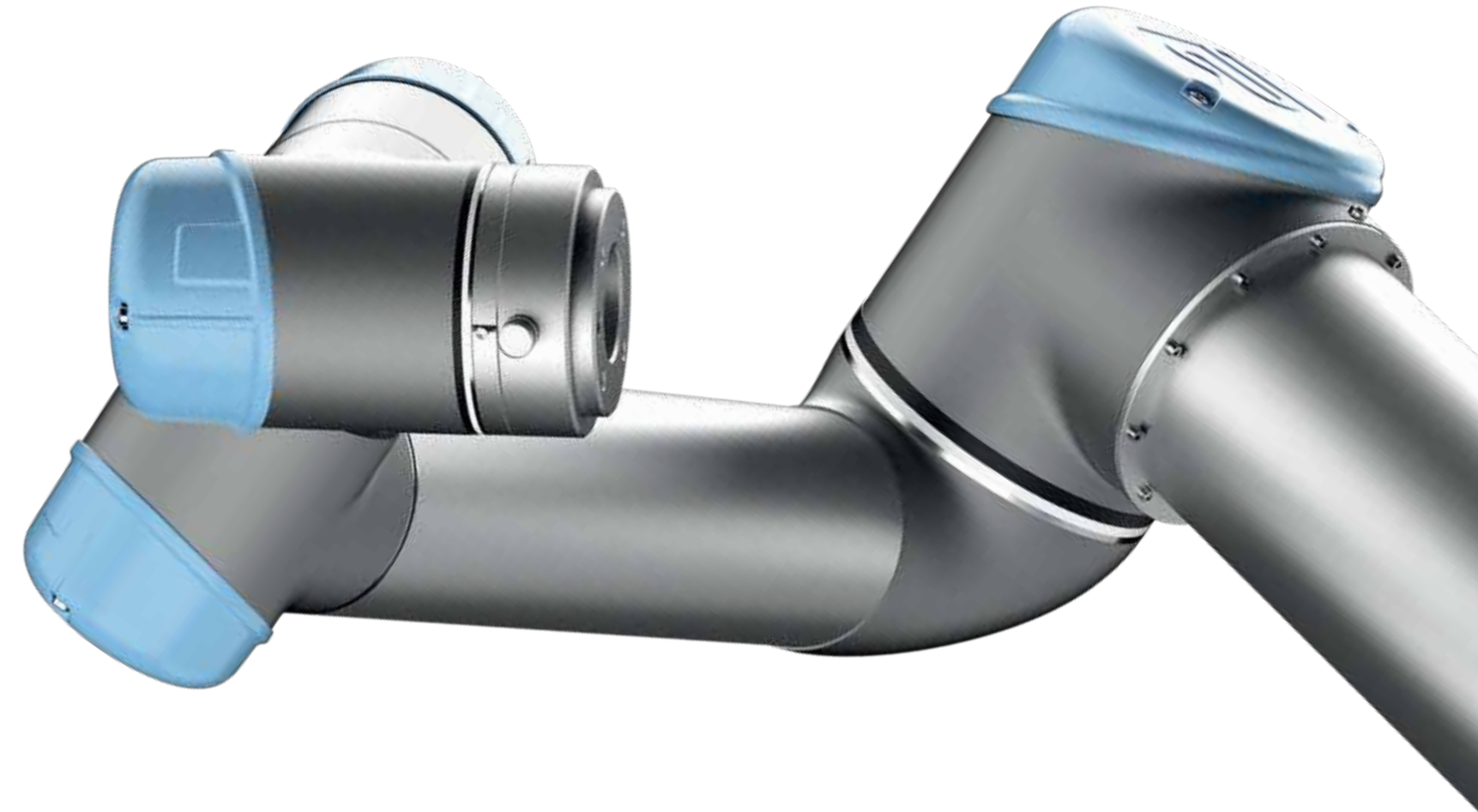
Det "simple" område dækker opgaver, som du nemt burde kunne klare selv.

Det "avancerede" område dækker opgaver, som måske kræver udefrakommende assistance

# HVAD KAN DU AUTOMATISERE?

## Find ud af det i 10 enkle trin

Ideelle applikationer for cobots er gentagne, manuelle processer, som kan finde sted omkring den menneskelige arbejdskraft, men ikke kræver menneskelig fingerfærdighed, kritisk tænkning, eller beslutninger på stedet. Maskinel betjening og pick-and-place-operationer er et godt sted at starte, særligt de jobs som kan medføre ergonomiske skader eller kræver, at den menneskelige arbejdskraft interagerer med farligt maskinel.





1

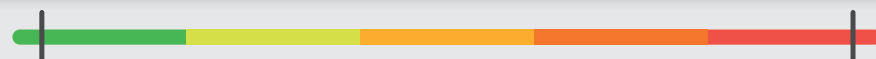
# GENNEMLØB

Cobots udfører typisk en simpel proces i cirka samme tempo som en menneskelig medarbejder, så overvej at automatisere operationer, hvor du allerede er tilfreds med den produktion, som du opnår manuelt. En cobot kan selvfølgelig fortsætte processen uafbrudt – selv i døgndrift – så du vil sandsynligvis opleve en øget produktivitet. Desuden leverer cobots ensartet, pålidelig arbejdskraft, som kan frigøre den menneskelige arbejdskraft fra ufaglærte jobs, således at de kan arbejde på aktiviteter med højere værdi.

Planlægger du at køre din cobot med hastigheder, som er højere, end hvad et menneske kan levere? Så vil du måske have behov for andre systemer, der kan garantere sikkerheden for den menneskelige arbejdskraft. Du vil måske også være nødt til at lære robotten fornuftige metoder og være opmærksom på løfteevne.

## Cobot-o-meter

Simple



Advanced

Lignende gennemløbshastighed som menneskelig arbejdskraft

Højere hastighed tilføjer kompleksitet til risikovurdering





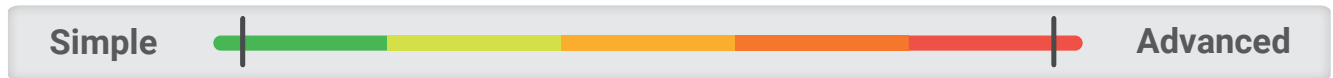
# 2

## RÆKKEVIDDE OG LØFTEEVNE

Cobots findes i forskellige størrelser, men er generelt ideelle til applikationer med en rækkevidde på mindre end 50 tommer (1300 mm), og bevægelige dele, der vejer under 20 pund (10 kg). Glem ikke at inkludere vægten af værktøjet for enden af armen i den totale løfteevne. Såfremt du har flere processer, skal du kigge efter en familie af cobots, der tilbyder en række forskellige størrelser og specifikationer. Bortset fra store jobs som palletering, så overvej automatisering af jobs, som en person kan nå fra en enkelt position.

For større jobs med længere rækkevidde, kan du have brug for flere cobots eller ændringer i dit produktionslayout for at bringe processen inden for rækkevidde af én cobot.

### Cobot-o-meter



Bevægelige dele under 20 pund (10 kg) og en rækkevidde på mindre end 50 tommer (1300 mm)

Flere cobots eller produktionslayout ændres for at imødekomme rækkevidde



3

# DELE OG PRÆSENTATION

Ideelle cobot-jobs involverer bevægelige dele, der er ensartede i størrelse og form, hvilket gør det nemmere at angive endeeffektor til at samle dem op. For lettere programmering, placer delene i samme position på et bord eller en bakke, så robotten kan gentage den samme proces igen og igen. Eller placer delene i en ordnet matrix (i en bakke eller en kasse), så robotten blot behøver at lære den første position, slutpositionen og antallet af dele i hver række og kolonne. Nogle cobots har endda forprogrammerede palleteringsfunktioner.

Hvis muligt, undgå behovet for visionssystemer eller sensorer til at identificere og opsamle dele. Håndtering af dele med divergerende egenskaber (størrelse og form) eller ustruktureret præsentation (rodet sammen i en kasse) kan helt sikkert gøres, men er mere komplekst.

## Cobot-o-meter

Simple



Advanced

Ensartet størrelse og form  
i en ordnet præsentation

Ustruktureret præsentation og  
divergerende dele







4

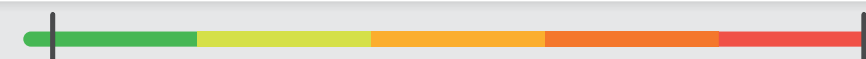
# SAMARBEJDE MED MENNESKER

Kollaborative robotter er designet til at arbejde sikkert side om side med menneskelig arbejdskraft, men en risikovurdering vil hjælpe med at definere den passende menneske-cobot-interaktion i din situation. Ligesom med mennesker, der arbejder sammen, omfatter sikkerhedsproblematikker bevægelige dele med skarpe kanter eller brug af et skæreværktøj, svejsebrænder eller slibeskive. Et ideelt samarbejds miljø er et, hvor mennesker gør, hvad de er gode til – som at føre tilsyn med operationer – mens cobots gør det gentagne, manuelle og muligvis farlige arbejde med håndtering af dele og maskiner.

Hvis cobotten skal bevæge sig ved høje hastigheder, eller jobbet rejser andre sikkerhedsproblematikker, kan du have brug for et lysgitter eller en sikkerhedsscanner for at bremse eller stoppe armen, når et menneske kommer ind i cobottens arbejdsområde.

## Cobot-o-meter

Simple



Advanced

Medarbejdere og cobot har definerede områder og interaktion

Cobot hastighed, dele eller endeeffektorer, som kræver ekstra sikkerhedsforanstaltninger



5

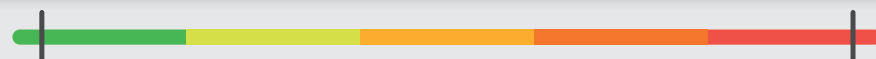
# FORBINDELSESEVNE & INTEGRATION

Tænk over hvilke maskiner, du ønsker, din cobot skal interagere med, og hvorledes interaktionen skal se ud. Vil cobotten simpelthen erstatte en menneskelig interaktion, såsom åbning af en dør, lastning eller losning af dele, eller tryk på en knap? Eller er der behov for en tættere integration mellem robotten og maskinen med direkte håndtryk i mellem dem? Jo tættere din robot er forbundet til en maskine, jo mere kompleks vil processen være at automatisere.

Tættere cobot-maskinintegration er lettere med indbyggede digitale I/O-kontrollere eller Ethernet-baserede kommunikationsprotokoller som Ethernet IP. For at holde kompleksiteten på et minimum skal maskininteraktion begrænses til basale kommandoer såsom cyklus-start og cyklus-færdiggørelse.

## Cobot-o-meter

Simple



Advanced

Cobot efterligner menneskelig interaktion med maskiner

Cobotintegrerer direkte med maskinens I/O uden for basale cykluskommandoer







6

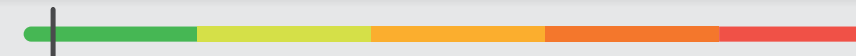
# GRIBERE & ENDEEFFEKTORER

En endeeffektor er monteret på robotarmen for at kunne interagere med dele og maskiner. Det kan være en sugekop eller en to-fingret griber, der opsamler dele, et spot-svejsværktøj eller en malingsprøjte, eller næsten alt andet, du kan forestille dig til at opfylde dine applikationsbehov. En række sugekopper og gribere er bredt tilgængelige for cobot-arme, og til specifikke applikationer kan du muligvis skabe specialværktøjer ved hjælp af 3D-printere eller specialiserede leverandører.

Kan du bruge en enkelt, fleksibel endeeffektor til flere processer, eller har du brug for individuelle værktøjer til hvert job? Standardværktøjer kan være enkle og omkostningseffektive, men et specialværktøj kan være lige, hvad du har brug for – selvom det kan medføre kompleksitet.

## Cobot-o-meter

Simple



Advanced

Ensartede dele, lette at samle op med standardgribere

Variable størrelser og formepådele eller brugerdefinerede endeeffektorer



7

# MONTERING OG AFSKÆRMNING

I de mest simple applikationer, er cobotten monteret på et sted, forbliver der, og foretager sig det samme igen og igen. Letvægts- og let programmerbare cobots kan også flyttes imellem processer – selv monteret på en vogn for at gøre det praktisk. Blot husk på, at hver gang cobotten flyttes, skal den lokaliseres i sit arbejdsområde, så dele og maskiner befinder sig, hvor cobotten forventer, at de er. Programmer kan gemmes på undervisningsdelen og genindlæses ved tryk på en knap.

De fleste cobot-applikationer behøver ikke yderligere sikkerhedsovervågning eller sensorer, afhængigt af din risikovurdering. Indbyggede funktioner overholder gældende sikkerhedskrav på kraft- og drejningsmomentsbegrænsninger, så cobotten automatisk standser driften og ikke forårsager fysisk skade, hvis den kolliderer med en person.

## Cobot-o-meter

Simple



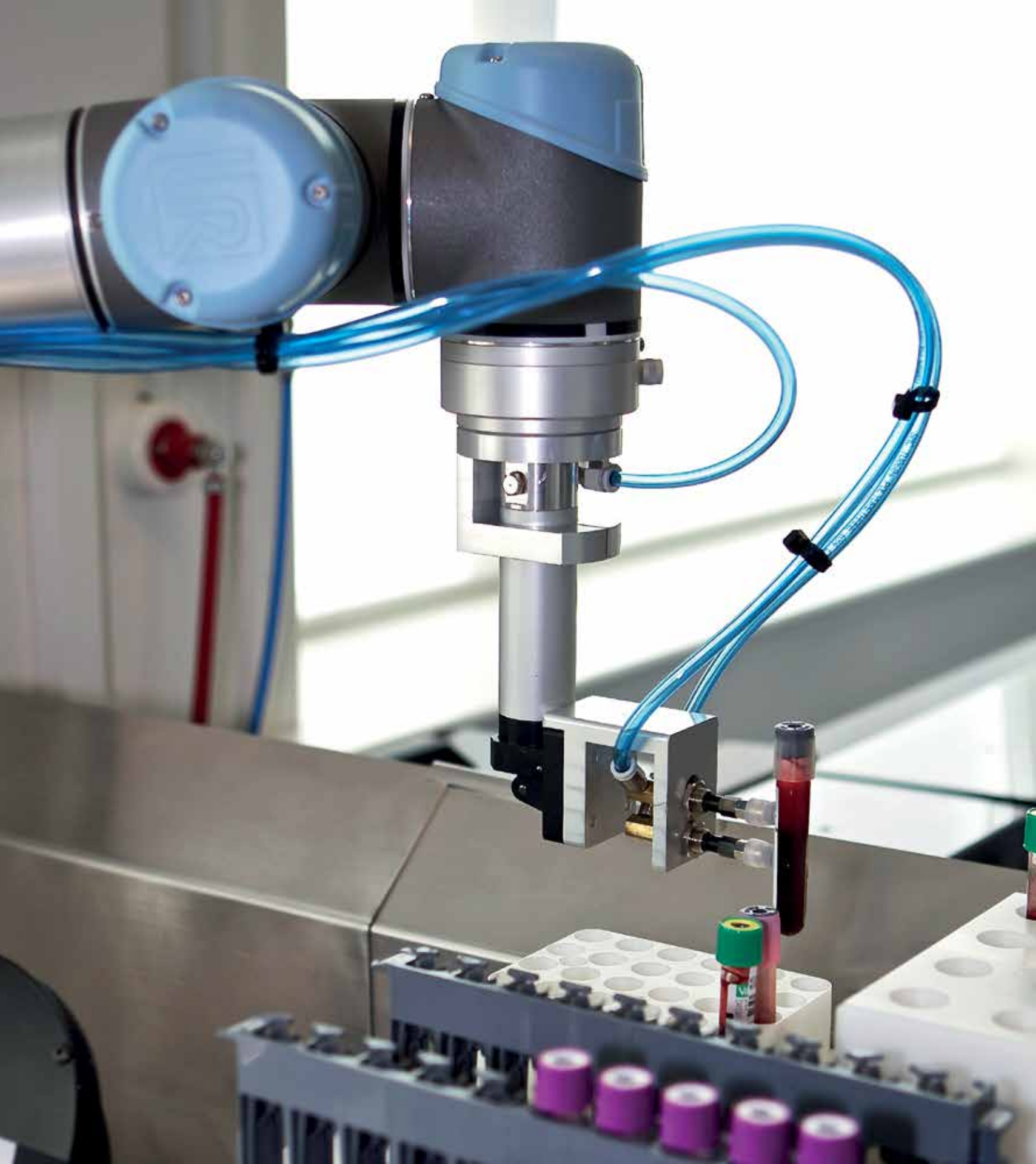
Advanced

Robot monteret på et sted, bevæger sig ved almindelig menneskelig hastighed

Robotten bevæger sig, opererer ved høj hastighed, eller kræver ekstra sikkerhedsforanstaltninger







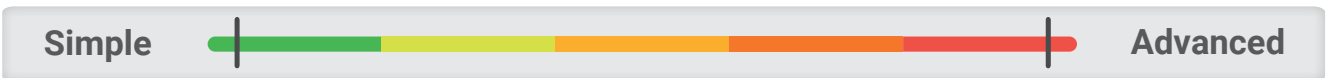
# 8

## MILJØ

Cobots kan arbejde i næsten alle miljø, som mennesker kan arbejde i, uden at klage over temperatur, støj eller snavs. På den anden side, kan du også finde cobots, der kan fungere i hygiejniske miljøer, eller som endda er renrumscertificerede. Men ligesom enhver type udstyr (eller menneskelig arbejdskraft, for den sags skyld), kan cobots i ekstreme miljøer have brug for ekstra beskyttelse.

Beskyttelsesafdækning beskytter robotarmen mod ekstreme temperaturer og fugtighed, væsker og ætsende atmosfærer, og partikler som grus, støv eller affald. Disse beskyttelsesafdækninger er ofte tilgængelige som hyldevarer, men jo mere ekstreme situationer, des mere komplekst er det at automatisere.

### Cobot-o-meter



Standard arbejdsmiljø for den menneskelige arbejdskraft

Ekstreme miljøer eller applikationer med hygiejniske- eller renrumskrav



# PROGRAMMERING OG LOGIK

Jo flere maskiner eller enheder, du ønsker, at cobotten skal interagere med, des mere kompleks bliver applikationen. Enkle pick-and-place-operationer, med ensartede dele i ordnede positioner, kan programmeres på minutter. Skift til forskellige operationer eller deltyper kan typisk også gøres hurtigt og nemt. Som en tommelfingerregel er en god kandidat til nem automatisering enhver proces, hvor robotten kan gøre sit arbejde med simpel og minimal feedback fra eksterne sensorer eller kontrollere.

Processen bliver mere kompleks, hvis du har brug for visionssystemer eller kraftsensorer til at identificere og opsamle dele, eller feedback enheder til at overvåge og styre robotens ydeevne og interaktion med andre maskiner.

## Cobot-o-meter

Simple



Advanced

Simple, ensartede pick-and-place-processer

Applikationer, som kræver visuel vejledning, kraft- eller sikkerhedssensorer







10

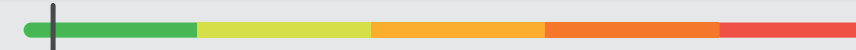
# FREMTIDIGE BEHOV

Hvis du lige er begyndt med cobots, er det en god idé ikke at være for ambitiøs. Men det betyder ikke, at du ikke bør tænke fremad. Når du har oplevet dine første succeser, vil du mærke, at du kigger på alle dine manuelle operationer med nye øjne. Undersøg tilgængelige cobots og overvej, om den cobot, der opfylder dine behov i dag, også vil opfylde dine fremtidige behov. Når du får din første cobot-applikation op at køre, vil du måske opleve, at det, der forekom ambitiøst, da du startede op, nu er helt fornuftigt.

Cobots er fleksible, let og kan nemt programmeres, så du vil måske ønske at lade din første cobot afprøve nye og mere ambitiøse applikationer på dit produktionsgulv. Ved at vælge fra en familie af cobots af forskellige størrelser og specifikationer, kan du nemt omsætte opsamlet viden og hurtigt starte nye operationer.

## Cobot-o-meter

Simple



Advanced

I dags ensartede processer

Hvad der forekom ambitiøst,  
da du startede, kan snart føles ligetil!

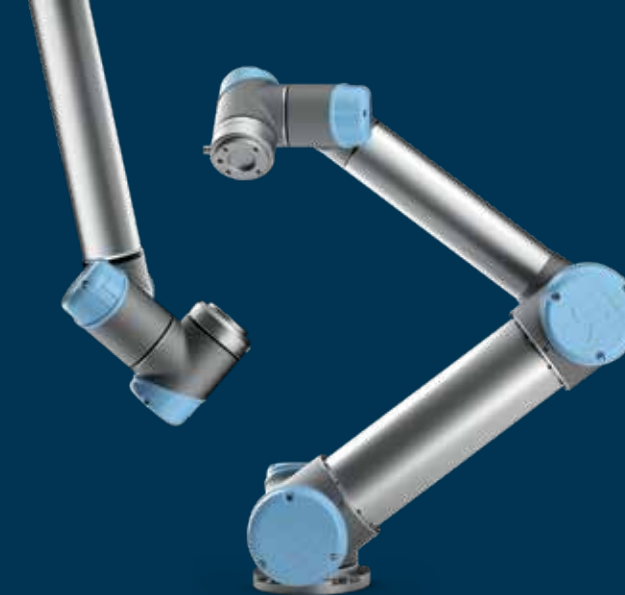


# VI GØR DET LET AT KOMME I GANG!



Anmod om en cobot-demo fra en forhandler i dit område og find ud af, hvor nemt det kan være at komme i gang med en cobot.

**RING PÅ: 9669 4720**  
**- Og så er du igang!**



Universal Robots blev medstiftet i 2005 af virksomhedens CTO Esben Østergaard, som ønskede at gøre robotteknologi tilgængelig for alle ved at udvikle små, brugervenlige, rimeligt prissatte og fleksible industrirobotter, der er sikre at arbejde med. Siden den første robot blev lanceret i 2008, har virksomheden oplevet en kraftig vækst, og de brugervenlige robotter sælges nu i mere end 50 lande verden over.

Find yderligere oplysninger på <https://bila-robotics.dk/>

